

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Конструирование и разработка приборов цифровой
электроники**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Промышленной электроники
Учебный план	11.03.03_20_00.plx 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	48	48	48	48
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	98,65	98,65	98,65	98,65
Контактная работа	98,65	98,65	98,65	98,65
Сам. работа	84,3	84,3	84,3	84,3
Часы на контроль	53,35	53,35	53,35	53,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	252	252	252	252

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Связов Александр Алексеевич

Рабочая программа дисциплины

Конструирование и разработка приборов цифровой электроники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 30.06.2021 г. № 12

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	– формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний практических навыков в части знаний о базовой терминологии цифровой электроники,
1.2	– изучением построения комбинационных устройств и цифровых автоматов, выполненных в виде интегральных микросхем средней степени интеграции;
1.3	– представление о возможностях цифровых устройств и целесообразности их использования в устройствах автоматики и электроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Конструирование и разработка приборов аналоговой электроники
2.1.2	Теория надежности электронных средств
2.1.3	Теория точности в разработке конструкций и технологий
2.1.4	Тепловые процессы в электронике
2.1.5	Технологическая (проектно-технологическая)
2.1.6	Микроэлектроника СВЧ
2.1.7	Теоретическая механика
2.1.8	3D-дизайн электронных средств
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Конструирование и разработка систем электронной оптики
2.2.3	Микропроцессоры и микроконтроллеры
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен строить простейшие физические и математические модели узлов и модулей электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
.	
Знать	
Уметь	
Владеть	
ПК-2: Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов производства электронных средств различного функционального назначения	
.	
Знать	
Уметь	
Владеть	
ПК-4: Способен обеспечивать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
.	
Знать	
Уметь	
Владеть	
ПК-8: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	

.
Знать
Уметь
Владеть

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные типы современных цифровых интегральных схем, их параметры, области применения и реализацию на их основе устройства цифровой электроники. Анализировать разрабатываемые проекты и техническую документацию на соответствие техническим условиям и нормативным документам.
3.2	Уметь:
3.2.1	Собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по цифровым микросхемам и устройствам и применять полученные знания при проектировании цифровых устройств автоматики и электроники.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методикой экспериментального исследования цифровых устройств и установок автоматики и электроники различного функционального назначения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Комбинационные устройства					
1.1	Представление информации в цифровых системах /Тема/	7	0			
1.2	Информация и способы ее представления. Системы счисления. Представление чисел в разных системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции над данными в двоичном коде. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	
1.3	Системы счисления. Представление чисел в разных системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции над данными в двоичном коде. /Пр/	7	2		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э3	
1.4	Информация и способы ее представления. Системы счисления. Представление чисел в разных системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции над данными в двоичном коде. /Ср/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.5	Базовые логические элементы /Тема/	7	0			
1.6	Функциональные узлы комбинационного и последовательного типа. Базовые логические элементы. Статические и временные параметры логических элементов. Условное обозначение интегральных микросхем. /Лек/	7	2		Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э3	
1.7	Функциональные узлы комбинационного и последовательного типа. Базовые логические элементы. Статические и временные параметры логических элементов. Условное обозначение интегральных микросхем. /Ср/	7	4		Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.8	Типовые комбинационные функциональные узлы /Тема/	7	0			
1.9	Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, цифровые компараторы. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э3 Э4	

1.10	Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, цифровые компараторы. /Ср/	7	4		Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.11	Арифметические устройства /Тема/	7	0			
1.12	Полусумматоры. Полный одноразрядный сумматор. Параллельный сумматор с последовательным переносом. Параллельный сумматор с параллельным переносом. Двоично-десятичный сумматор. Одноразрядный двоичный вычитатель. Полный одноразрядный вычитатель. Многоразрядный вычитатель. Арифметико-логические устройства. /Лек/	7	4		Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	
1.13	Полусумматоры. Полный одноразрядный сумматор. Параллельный сумматор с последовательным переносом. Параллельный сумматор с параллельным переносом. Двоично-десятичный сумматор. Одноразрядный двоичный вычитатель. Полный одноразрядный вычитатель. Многоразрядный вычитатель. Арифметико-логические устройства. Представление чисел в нормализованном виде. /Ср/	7	8		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.14	Сложение и вычитание многоразрядных чисел. Двоично-десятичный сумматор. Арифметико-логические устройства. /Пр/	7	2		Л1.5Л2.3Л3. 1 Э2 Э3	
1.15	Устройства отображения информации /Тема/	7	0			
1.16	Классификация индикаторов. Светодиодные индикаторы. Схемы включения светодиодных индикаторов. Жидкокристаллические индикаторы. Управление жидкокристаллическими индикаторами. /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
1.17	Классификация индикаторов. Светодиодные индикаторы. Схемы включения светодиодных индикаторов. Жидкокристаллические индикаторы. Управление жидкокристаллическими индикаторами. /Ср/	7	5		Л1.2 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.18	Параметры и схемы включения светодиодных индикаторов. Параметры и схемы включения жидкокристаллических индикаторов. /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э4	
	Раздел 2. Цифровые автоматы					
2.1	Триггеры /Тема/	7	0			
2.2	Классификация триггеров. Асинхронные триггеры. Асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. Синхронные триггеры. Синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. D-триггер, синхронизируемый по уровню. D-триггер, синхронизируемый по фронту 1/0. D-триггер, синхронизируемый по фронту 0/1. T-триггер. JK-триггер. Пример функционирования JK-триггера К555ТВ1. Применение триггеров. /Лек/	7	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Асинхронные и синхронные триггеры в интегральном исполнении. Применение триггеров при построении функциональных узлов цифровой электроники. /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э2 Э3	
2.4	Исследование асинхронных триггеров /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э2 Э4	

2.5	Исследование синхронных триггеров /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.5Л2.2Л3. 1 Э2 Э3	
2.6	Классификация триггеров. Асинхронные триггеры. Асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. Синхронные триггеры. Синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. D-триггер, синхронизируемый по уровню. D-триггер, синхронизируемый по фронту 1/0. D-триггер, синхронизируемый по фронту 0/1. Т-триггер. JK-триггер. Пример функционирования JK-триггера K555ТВ1. Применение триггеров. /Ср/	7	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.7	Счетчики импульсов /Тема/	7	0			
2.8	Классификация счетчиков импульсов. Асинхронные счетчики: суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Асинхронные счетчики средней степени интеграции. Синхронные счетчики: суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Счетчики с произвольным модулем счета. Применение счетчиков импульсов. /Лек/	7	7		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.9	Исследование асинхронных счетчиков импульсов. /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
2.10	Исследование синхронных счетчиков импульсов. /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
2.11	Классификация счетчиков импульсов. Асинхронные счетчики: суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Асинхронные счетчики средней степени интеграции. Синхронные счетчики: суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Счетчики с произвольным модулем счета. Применение счетчиков импульсов. /Ср/	7	14		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.12	Асинхронные и синхронные счетчики в интегральном исполнении. Реализация счетчики с произвольным модулем счета. /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э4	
2.13	Регистры /Тема/	7	0			
2.14	Классификация регистров. Регистры памяти. Регистры памяти в виде ИМС средней степени интеграции. Применение параллельных регистров. Регистры сдвига влево и вправо. Применение регистров сдвига для быстрого умножения и деления двоичных чисел. Универсальные регистры. Универсальные регистры сдвига в виде ИМС средней степени интеграции. Кольцевые регистры. Распределители импульсов на основе регистров сдвига. /Лек/	7	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.15	Исследование регистры памяти синхронизируемых по уровню и фронту. Передача информации с регистра памяти на шину данных микропроцессорной системы. /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
2.16	Исследование регистров сдвига влево и вправо. Кольцевые регистры. Распределители импульсов на основе регистров сдвига. /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	

2.17	Классификация регистров. Регистры памяти. Регистры памяти в виде ИМС средней степени интеграции. Применение параллельных регистров. Регистры сдвига влево и вправо. Применение регистров сдвига для быстрого умножения и деления двоичных чисел. Универсальные регистры. Универсальные регистры сдвига в виде ИМС средней степени интеграции. Кольцевые регистры. Распределители импульсов на основе регистров сдвига. /Ср/	7	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.18	Применение параллельных регистров для записи и считывания данных с шины данных. Универсальные регистры сдвига в виде ИМС средней степени интеграции. /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э2 Э3	
2.19	Полупроводниковые запоминающие устройства /Тема/	7	0			
2.20	Классификация запоминающих устройств. Статические ОЗУ: условное обозначение, назначение выводов. Статические ОЗУ с отдельными выводами входа и выхода данных. Статические ОЗУ с объединенными выводами входа и выхода данных. Постоянные запоминающие устройства: масочные, программируемые и репрограммируемые. Флэш- память. Архитектура флэш-памяти с организацией NOR. Архитектура флэш-памяти с организацией NAND. Увеличение емкости модуля памяти за счет увеличения разрядности. Нарращивание емкости модуля памяти за счет увеличения разрядности адреса. Динамические ОЗУ. Условное обозначение. Структура матрицы запоми-нающих элементов. Временные диаграммы ДОЗУ в режиме записи, считывания и регенерации. /Лек/	7	9		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.21	Исследование постоянного запоминающего устройства /Лаб/	7	4		Л1.1 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э4	
2.22	Исследование оперативного запоминающего устройства /Лаб/	7	4		Л1.2 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э4	
2.23	Классификация запоминающих устройств. Статические ОЗУ: условное обозначение, назначение выводов. Статические ОЗУ с отдельными выводами входа и выхода данных. Статические ОЗУ с объединенными выводами входа и выхода данных. Постоянные запоминающие устройства: масочные, программируемые и репрограммируемые. Флэш- память. Архитектура флэш-памяти с организацией NOR. Архитектура флэш-памяти с организацией NAND. Увеличение емкости модуля памяти за счет увеличения разрядности. Нарращивание емкости модуля памяти за счет увеличения разрядности адреса. Динамические ОЗУ. Условное обозначение. Структура матрицы запоми-нающих элементов. Временные диаграммы ДОЗУ в режиме записи, считывания и регенерации. /Ср/	7	15,3		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.24	Увеличение емкости модуля памяти за счет увеличения разрядности. Нарращивание емкости модуля памяти за счет увеличения разрядности адреса. /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.5Л2.3Л3. 1 Э3 Э4	

2.25	Конструирование и разработка устройств цифровой электроники /Тема/	7	0			
2.26	Устройство измерения временных интервалов. Погрешность измерения временных интервалов. Устройство привязки асинхронного сигнала к синхронной последовательности. Обеспечение заданной погрешности измерений. Устройство нахождения минимального и максимального значения кодовой последовательности. Формирование импульсов пилообразной и треугольной формы. /Лек/	7	8		Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.27	Устройство измерения временных интервалов. Погрешность измерения временных интервалов. Устройство привязки асинхронного сигнала к синхронной последовательности. Обеспечение заданной погрешности измерений. Устройство нахождения минимального и максимального значения кодовой последовательности. Формирование импульсов пилообразной и треугольной формы. /Ср/	7	11		Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.28	Устройство измерения временных интервалов. Погрешность измерения временных интервалов. /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э3	
Раздел 3. Курсовой проект						
3.1	Курсовой проект по курсу "Конструирование и разработка приборов цифровой электроники" /Тема/	7	0			
3.2	/КПКР/	7	15,7			
Раздел 4. Экзамен						
4.1	Экзамен по дисциплине "Конструирование и разработка приборов цифровой электроники" /Тема/	7	0			
4.2	/ИКР/	7	0,65			
4.3	/Кнс/	7	2			
4.4	/Экзамен/	7	53,35			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине «Конструирование и разработка приборов цифровой электроники»»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Музылева И. В.	Основы цифровой техники : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 250 с.	978-5-4497-0554-9, http://www.iprbookshop.ru/94857.html
Л1.2	Грабовски Б.	Справочник по электронике	Москва: ДМК Пресс, 2009, 416 с.	5-94074-472-6, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=875
Л1.3	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника : Учеб.пособие для студ.	СПб.:БХВ-Санкт-Петербург, 2000, 518с.	5-8206-0100-9, 1
Л1.4	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника : Учеб.	М.:Высш.шк., 2004, 790с.	5-06-004271-5, 1
Л1.5	Новожилов О.П.	Электроника и схемотехника: в 2 т. : учеб. для академ. бакалавриата	М.: Юрайт, 2015, 421с.	978-5-9916-4184-5, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Титце У., Шенк К.	Полупроводниковая схемотехника. В 2 т.	Москва: ДМК Пресс, 2009, 832 с.	978-5-94120-200-3, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=915
Л2.2	Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я.	Проектирование цифровых устройств	Санкт-Петербург: Лань, 2012, 896 с.	978-5-8114-1265-5, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68474
Л2.3	Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я.	Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах : Справочник	М.:Радио и связь, 1990, 304с.	5-256-00701-7, 1
Л2.4	Пухальский Г.И.	Проектирование микропроцессорных систем : Учеб.пособие для вузов	СПб.:Политехника, 2001, 544с.:дискета	5-7325-0557-1, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Связов А.А.	Основы цифровой электроники : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/877

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
Э2	
Э3	
Э4	

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
Файловый менеджер FAR	Свободное ПО
T-Flex CAD 3D	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Б00005055, бессрочно)
Комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15 V12 LT	Свободное ПО
КОМПАС-3D LT12	Облегченная версия универсальной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Лицензия бесплатная для личного некоммерческого использования и учебных целей

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	216 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (26 посадочных места). Учебно-лабораторные стенды, RLC метры VC 9808, генераторы сигналов GRG-3015, генераторы Г6-46, осциллографы Rigol 1042с.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Конструирование и разработка приборов цифровой электроники»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 15:27 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 15:27 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 15:28 (MSK)	Простая подпись
	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	28.09.23 18:58 (MSK)	Простая подпись